



**Classement visuel de structure du
Pin à crochets (*Pinus uncinata*) de Catalogne**

P.LANGBOUR, J. GERARD, D.GUIBAL

Juin 2012



UR Valorisation des bois tropicaux
73 rue J.F. Breton
34 398 Montpellier Cedex 5

Sommaire

<u>1. Contexte</u>	3
<u>2. Echantillonnage</u>	4
<u>3. Classement visuel de structure</u>	6
<u>3.1. Classement obtenu selon la norme française</u>	7
<u>3.2. Variabilité qualitative de la ressource</u>	7
<u>3.3. Classement obtenu selon la norme espagnole</u>	9
<u>3.4. Comparaison des classements « français » et « espagnol »</u>	10
<u>3.5. Les causes de déclassement</u>	11
<u>Annexe 1 : Exemples de défauts</u>	14
<u>Annexe 2 : Extrait de la norme NF B 52 001 mars 2009</u>	15
<u>Annexe 3 : Extrait de la norme UNE 56544</u>	16

1. Contexte

La Directive produits de construction rend obligatoire le marquage C E pour la mise sur le marché de tous les sciages à emploi structurel. Cette procédure de marquage est déjà effective pour les principales essences utilisées dans la construction à savoir Sapin, Epicéa, Douglas, Pin sylvestre, Pin noir,...

Pour les sciages destinés à un emploi structurel, le bois peut être classé visuellement ou mécaniquement à l'aide d'une machine homologuée. Chaque pays européen qualifie mécaniquement sa ressource forestière et applique sa propre norme de classement visuel. En France, le classement s'effectue conformément à la norme nationale NF B 52-001 « *Règles d'utilisation du bois dans la construction - classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés français résineux et feuillus* ». En Espagne, le classement s'effectue selon la norme nationale UNE 56 544 « *Clasificación Visual de la madera aserada para uso estructural: Madera de coníferas* »

Enfin, la norme européenne NF EN 1912 « *Bois de structure - Classes de résistance - Affectation des classes visuelles et des essences* » précise la correspondance entre ces différents classements nationaux et indique pour chaque classe nationale la résistance mécanique associée.

Dans le cadre du projet « Unciplus » la mise en valeur de *Pinus uncinata* nécessite de pouvoir le classer selon les standards actuels pratiqués pour les autres espèces. Il s'agit donc de suivre la méthodologie de classement visuel pour le Pin à crochets qui, à ce jour, ne figure pas dans la liste des essences référencées pour la construction dans la norme NF B 52 001.

Nous présentons ci-dessous les résultats obtenus sur le classement visuel de structure sur du Pin à crochets provenant de différentes parcelles situées dans les Pyrénées-Orientales.

Les pièces réparties dans les différentes classes feront ensuite l'objet d'essais mécaniques de façon à établir la correspondance entre classe visuelle et caractéristiques mécaniques pour le Pin à crochets.

2. Echantillonnage

Au niveau des Pyrénées-Orientales, le Pin à crochets se rencontre essentiellement entre 1670 et 2000 mètres d'altitude en Cerdagne, Capcir et Haut Conflent.

Avec la collaboration de l'ONF, gestionnaire des forêts domaniales et communales, un repérage initial sur différentes zones de production a permis de retenir 9 parcelles. Sur chacune de ces parcelles, 6 à 8 arbres ont été sélectionnés ; au total 62 arbres ont été abattus. Les données sur les parcelles figurent dans le tableau 1

Tableau 1 : situation des parcelles retenues

Région IFN	Communes	Propriété	Altitude	Exp	Station	N°
			(m)			
CAPCIR	Camporells	FC*	1880	S-SO	SUB5	1
	Formiguères	FD*	1850	NE	SUB2B	2
	Les Angles	FC*	1670	S-SO		3
	Matemale	FC*	1700	NE	SUB2B	4
HAUT CONFLENT	Ayguatébia	FD*	1850	N-NO	SUB1	5
	Eyne	FC*	1900	N-NO		6
CERDAGNE	Osséja (Jaca ...)	FC*	1880	N-NE	SUB2B	7
	Osséja (Pradelles)	FC*	2000	NO	SUB3B	8
	Porta	FC*	1740	N-NE	SUB2B	9

- : FC : forêt communale ; FD : forêt domaniale

Tableau 2 : répartition du nombre d'arbres prélevés par classe de diamètre

Région IFN	Communes	Classe de diamètre (cm)					Nb arbre	N° marquage
		Ø 30	Ø 35	Ø 40	Ø 45	Ø 50		
CAPCIR	Camporells		4	2	2		8	1
	Formiguères	2	3	3			8	2
	Les Angles		3	1	2		6	3
	Matemale	1	3	1	1		6	4
HAUT CONFLENT	Ayguatébia		3	4	1		8	5
	Eyne	1	2	3	1	1	8	6
CERDAGNE	Osséja (Jaca ...)		3	2	1		6	7
	Osséja (Pradelles)	1	2	2	1		6	8
	Porta	3	2	1			6	9
Total		8	25	19	9	1		

Comme le montre le tableau 2 ci-dessus, les diamètres des arbres retenus se situent entre les classes de diamètres 30 et 55.

Après abattage et débardage, les grumes ont été tronçonnées et transportées vers une scierie spécialisée en sciages résineux pyrénéens et située à Rialp en Catalogne espagnole.

Chaque grume a été tronçonnée en une bille de pied de 2 mètres et une surbille de 3 mètres. Ensuite, ces billes ont été débitées en avivés de section 100 mm x 50 mm.

Afin de ne pas mélanger les avivés de différentes origines, les faces tronçonnées des billons étaient colorées de différentes teintes selon les parcelles d'origine.

Les avivés ont été séchés artificiellement jusqu'à une humidité nominale de 12% et ils ont été transportés jusqu'au laboratoire INCAFUST situé à Lleida (Espagne) pour être classés visuellement.

Photos : exploitation des Pins à crochets en Catalogne



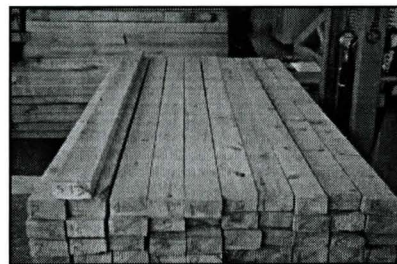
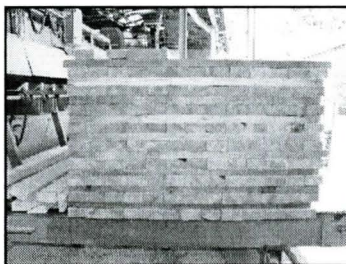
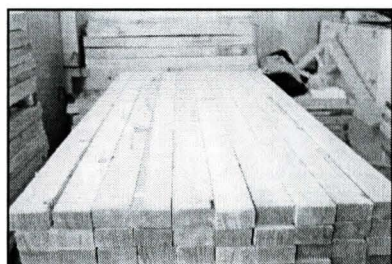
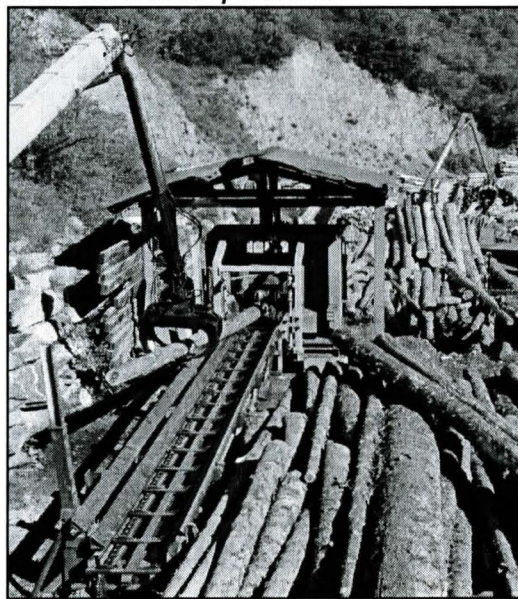
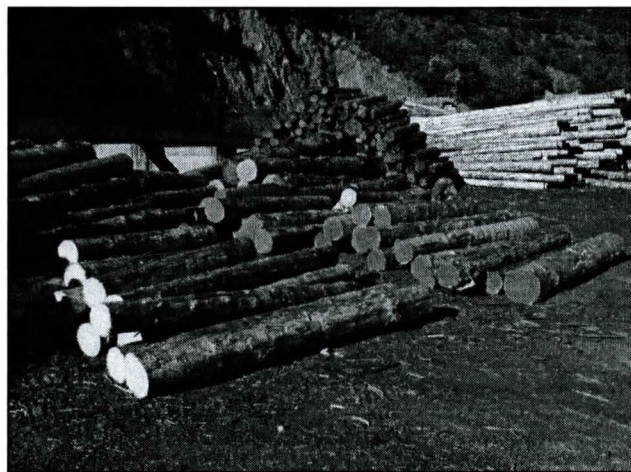
3. Classement visuel de structure

Les différents lots de pièces de bois ont été triés selon deux règles normalisées de classement visuel :

- La norme française **NF B 52-001** (partie 5.2.3 « critères de classement visuel des pins ») où les pièces sont réparties selon 4 classes **STI, STII, STIII, STIV** (pour des sections $\leq 16\ 000\text{ mm}^2$). L'affectation à une classe donnée se fait selon des critères visuels et quantitatifs tels que largeurs de cernes, diamètre des nœuds, fentes, altérations biologiques (présence de champignons, piqûres d'insectes, trace de gui), déformations géométriques. Une pièce ne pouvant être classée dans l'une des 4 catégories (ST I à ST IV) est alors rejetée.

- La norme espagnole **UNE 56544** où les pièces sont réparties selon 2 classes **ME 1** et **ME 2** pour des pièces de largeur $\leq 70\text{ mm}$. Comme dans la norme française, l'affectation à une classe donnée se fait selon des critères visuels et quantitatifs tels que diamètre des nœuds sur face et sur champ, largeur de cernes d'accroissement, fentes, altérations biologiques (présence de champignons, piqûres d'insectes, trace de gui), déformations géométriques. Une pièce ne pouvant être classée dans l'une des 2 catégories (ME 1 et ME 2) est alors rejetée.

Photos : billons avant sciage, poste d'écorçage et débits de différentes parcelles.



3.1. Classement obtenu selon la norme française

Plus d'un millier de pièces (1076) a été classé visuellement selon les normes française et espagnole, ce qui donne une bonne représentativité de la variabilité de la qualité des bois sur la région de production.

Tableau 3 : répartition des débits selon les différentes classes de structure selon la norme française.

	STI	STII	STIII	STIV	R
Camporells (Z1)	5%	39%	23%	23%	10%
Formiguères (Z2)	3%	23%	34%	26%	14%
Les Angles (Z3)	6%	26%	27%	25%	15%
Matemales (Z4)	9%	41%	14%	26%	10%
Clavéra(Z5)	5%	36%	23%	21%	14%
Eyne(Z6)	11%	32%	21%	17%	19%
Osséja Jaça de las coronas(Z7)	5%	18%	28%	19%	31%
Osséja col de pradelle(Z8)	3%	15%	19%	33%	30%
Porta (Z9)	0%	14%	35%	32%	20%
	5,7%	29%	24%	24%	18%

3.2. Variabilité qualitative de la ressource

Le classement visuel de structure appliqué sur l'ensemble des pièces nous donne la répartition suivante : 5,7% de STI, 29% de ST II, 24% de ST III, 24% de STIV et 18% de pièces rebutées.

Nous avons un taux de premier choix (STI) relativement faible¹ qui s'explique par les exigences de cette classe. La répartition des classes STII, STIII et ST IV est relativement équilibrée. L'effectif cumulé de ces trois classes représente plus des trois quart des pièces classées (77%).

Le rebut représente 18 % des pièces classées ; toutefois ces pièces rebutées pour une utilisation en structure sont valorisables pour d'autres utilisations comme l'emballage (calages, palettes,...) ou encore en bois de trituration. Par ailleurs, certaines pièces sont rebutées par la présence d'un défaut éliminatoire situé à l'une des extrémités, si bien qu'un simple tronçonnage permet de purger le défaut et de reclasser la pièce.

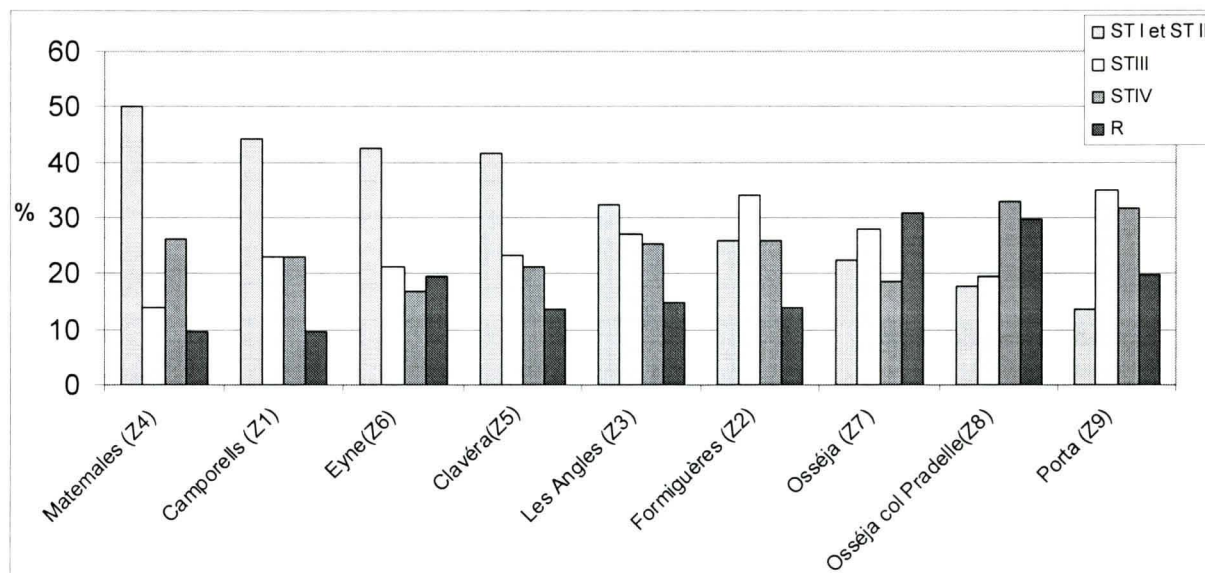
La répartition selon les parcelles d'origine montre également que certaines parcelles sont plus à même de fournir des bois de structure que d'autres (tableau 3).

Selon les parcelles, le taux de premier choix STI s'échelonne entre 0 et 11%, le taux de ST II est compris entre 14% et 41%, le taux ST III se situe entre 14% et 35% et le choix ST IV est compris entre 10% et 31%. Enfin, le rebut se situe entre 10% et 30%.

¹ A noter que la norme NF B 52 001 stipule que pour le Pin maritime, les pièces ST I sont reclassées en STII. Il est probable que les critères de classement visuel de la classe STI sont tels que le % de pièces de cette classe est relativement faible – d'où le regroupement avec la classe ST II.

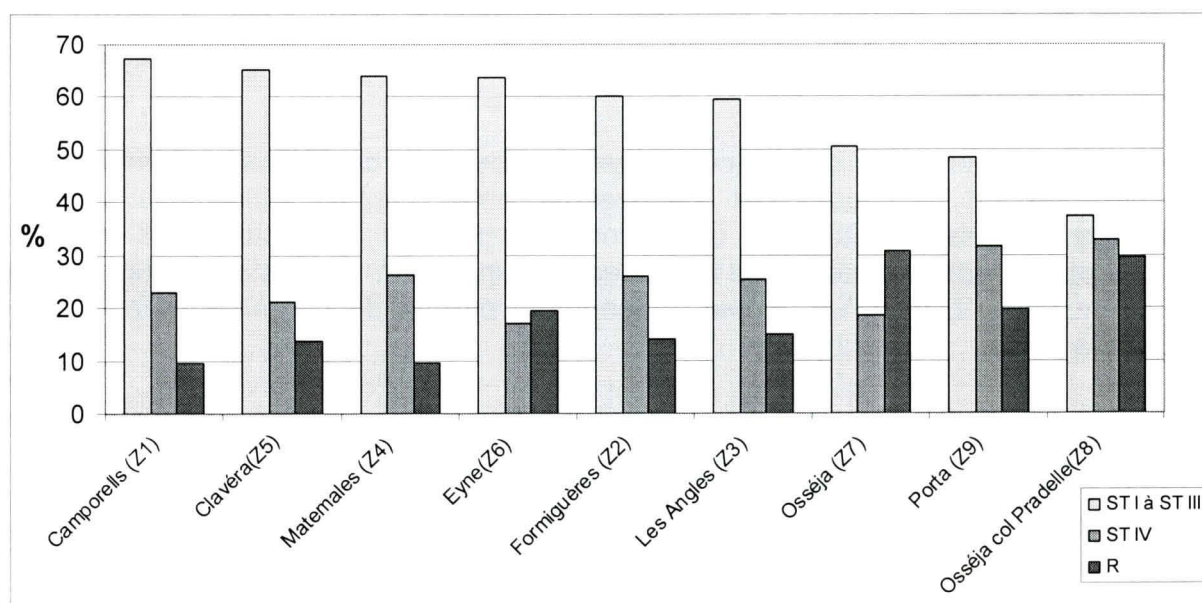
Le graphique 1 représente un classement des 9 zones de prélèvement selon un taux de STI + ST II décroissant. les parcelles 4, 1, 6 et 5 dispose d'un bon potentiel en choix SI et STII alors que les parcelles 7, 8, et 9 sont celles ou les proportions de STIV et de rejetés sont élevées.

Graphique 1 : Répartition des pièces classées selon les origines (classes STI et STII regroupées)



Sur le graphique 2, nous avons regroupé d'une part, les trois premières classes (ST I, ST II, ST III). Cela permet une identification rapide des parcelles qui présentent un intérêt pour la production de bois de structure.

Graphique 2 : Répartition des pièces classées selon les origines (classes STI, STII et STIII regroupées)



Les parcelles 1, 5, 4, 6, 2, et 3 sont celles qui fournissent 59% et plus de choix STI, STII et STII regroupés alors que les parcelles 7, 9 et 8 en fournissent moins de 51% (graphique 2)

3.3. Classement obtenu selon la norme espagnole

Le classement d'aspect selon la norme espagnole permet de distribuer les pièces dans l'une des deux classes ME1, ME 2 ou alors elles sont rejetées.

Les résultats obtenus se démarquent de ceux obtenus avec la norme française : la classe ME 1 représente le quart de l'échantillonnage (25%), la classe ME 2 près de la moitié (45%) ce qui représente en cumul 70% des pièces triées.

Le taux de rebut (30%) peut paraître élevé ; toutefois, comme dans le cas du classement selon les règles « françaises », une partie de ces pièces rebutées pour une utilisation en structure est valorisable pour d'autres utilisations, l'emballage (calages, palettes,...) ou encore en bois de trituration.

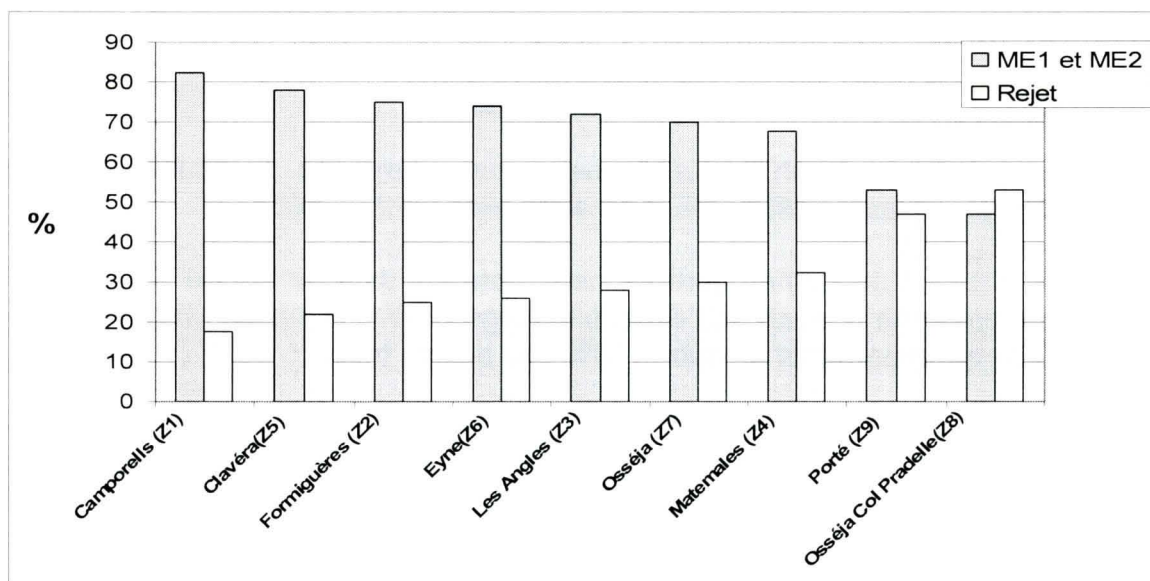
Tableau 4 : répartition des débits selon les différentes classes de structure (Norme espagnole)

	ME1	ME2	R
Camporells (Z1)	27%	56%	18%
Formiguères (Z2)	14%	61%	25%
Les Angles (Z3)	24%	48%	28%
Matemales (Z4)	35%	32%	32%
Clavéra(Z5)	32%	47%	22%
Eyne(Z6)	44%	30%	26%
Osséja Jaça de las coronas(Z7)	20%	50%	30%
Osséja col de pradelle(Z8)	9%	38%	53%
Porta (Z9)	6%	47%	47%
	25%	45%	30%

Le graphique 3 ci-dessous, représente un classement des 9 zones de prélèvement selon un taux des choix ME1 + ME2 décroissant.

Avec plus de 80% des pièces en ME1 et ME2, la parcelle 1 est celle qui présente le meilleur potentiel et les parcelles 1 à 7 sont celles qui présentent un intérêt pour le bois de structure. les parcelles 9 et 8 sont celles où la proportion de pièces rejetées est la plus forte.

Graphiques 3 : répartitions selon les différentes classes de structure espagnoles (ME1 et ME 2 regroupées)



3.4. Comparaison des classements « français » et « espagnol »

Nous avons 4 classes de structure selon la norme française et 2 classes selon la norme espagnole avec des pièces rebutées dans les deux cas. De fait, la répartition des pièces triées apparaît différemment selon le classement choisi espagnol ou français.

Nous n'avons pas de correspondance directe entre ces classes. En effet, les critères de classement sont identiques mais les valeurs limites d'attribution à l'une ou l'autre des classes sont différentes, comme par exemple sur les dimensions des nœuds.

Ensuite certains critères admis par la norme française sont refusés dans la norme espagnole ; la réciproque est également vraie, par exemple :

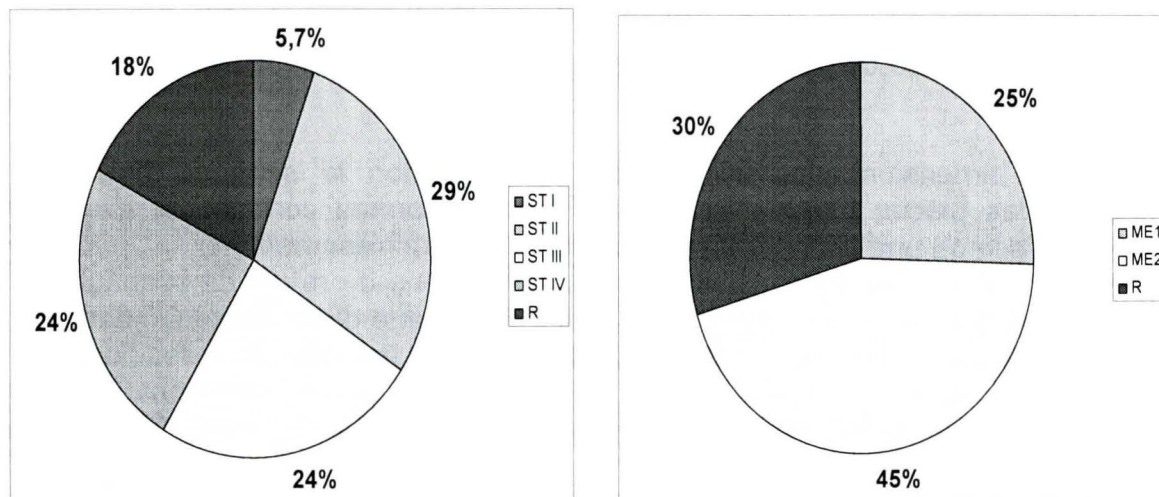
- l'entre écorce est admise côté espagnole alors que ce critère entraîne le rebut de la pièce en France.
- les piqures d'insectes sur une face sont admises côté français et refusées côté espagnol.

Sur l'ensemble des pièces triées selon les deux normes, nous observons la tendance suivante :

- la classe STI correspond essentiellement au ME1 (99%) avec 1% de rejeté
- la classe STII se répartit entre ME1 (55%), ME2 (44%) et 1% de rejeté
- la classe STIII se retrouve majoritairement en ME2 (78%), le complément est en ME1 (10%) ou rejeté (12%)

- la classe STIV se répartit entre ME2 (48%), ME1 (6%) et les rejetés (46%)

Graphiques 4 : répartitions selon les différentes classes de structure espagnoles et françaises



3.5. Les causes de déclassement

Il s'agit ici de lister les différents défauts qui ont entraîné un déclassement ou un rejet des pièces selon le classement visuel à partir de la norme NF B 52 001.

Présence et taille des nœuds²;

C'est la principale cause de déclassement ou de rejet des pièces (plus d'un tiers des pièces rebutées (35%)).

Les dimensions des nœuds sont comparées aux dimensions de la section de la pièce ; selon le rapport entre les dimensions du nœud et celles de la section de la pièce, celle-ci est déclassée ou rebutée. Les nœuds prennent différentes formes, tailles et aspects (rond, ovale, plat, traversant, adhérent,...). Des règles permettent de prendre en compte les différentes configurations observées.

Généralement, la distance entre les nœuds correspond à la longueur de l'entre branche ; selon le diamètre des branches, les nœuds sont plus ou moins gros. La séparation des branches des troncs au cours de la croissance des arbres est un facteur d'amélioration de la qualité du bois.

Ce phénomène peut être naturel et dans ce cas, les branches mortes se détachent des troncs ou bien le processus est artificiel avec une intervention humaine pour élaguer les arbres. L'action peut se limiter aux branches sèches du bas ou concerner à la fois des branches sèches et vivantes. Le processus n'est pas appliqué sur les peuplements naturel étudié dans le cadre de l'étude ; il serait opportun pour le

² Cette observation n'est pas spécifique au Pin à crochets mais aux pins en général

gestionnaire d'étudier cet aspect de sylviculture et son impact sur la qualité des pins à crochets.

Compte tenu de l'investissement que cela représente, le gestionnaire aurait intérêt à élaguer uniquement les arbres d'avenir, sur quelques stations.

Déformation des pièces :

C'est la deuxième cause de déclassement ou de rebut des pièces (30 % des pièces rebutées)

Les variations dimensionnelles sur le bois varient selon le sens du bois. Les déformations des pièces peuvent prendre différentes formes comme par exemple une flèche de face ou une flèche de rive, ou encore le gauchissement.

Ces déformations sont liées principalement au phénomène de retrait de séchage. Le bois est un matériau hygroscopique et sous l'effet de la perte d'eau contenue dans les pièces de bois, à partir d'un seuil d'humidité appelé point de saturation des fibres, le bois subit des variations dimensionnelles. Suivant les principales directions du bois (longitudinale, tangentielle et radiale) la rétractibilité n'est pas la même. On a donc des pièces de bois qui se déforment.

Après sciage, les pièces de bois ont été séchées artificiellement dans un séchoir par déshumidification. Selon les conditions de séchage appliquées (vitesse, température hygrométrie) les pièces de bois se rétractent plus ou moins vite et se déforment de façon homogène ou non. Peut être que dans notre cas, l'abaque de séchage suivie n'était pas tout à fait adaptée au pin à crochet ?

Présence de flaches

Une flache est une portion de la surface de la grume dans une pièce de bois ; la pièce de bois présente donc une section irrégulière. Près d'un quart des pièces ont été rebutées sur ce critère. Ce sont généralement des pièces débités dans une bille de pied où la conicité du fût est plus marquée que dans les sur-billes.

Les flaches sont non admises dans la classe STI et ne doivent pas dépasser 1/3 de la longueur de la pièce sans dépasser 1 mètre et 1/3 de l'épaisseur de la rive.

Ce problème est lié aux positionnements des traits de scie lors du sciage des grumes. L'optimisation des sections à débiter dans une grume d'un diamètre donné permet de limiter le taux de rebut lié à ce problème.

Altérations biologiques

Ces altérations biologiques peuvent provenir de la présence d'insectes ou de champignons ; elles se manifestent par la présence d'anomalies qui dégradent le bois. Les défauts liés aux insectes sont généralement des trous et des galeries qui affaiblissent la résistance du bois.

Les altérations liées aux champignons sont d'ordre chimique et modifie la structure chimique du bois soit directement dans l'arbre sur pied ou selon l'humidité dans les grumes ou les sciages. Le bois dégradé par les champignons de pourriture est inutilisable pour la structure.

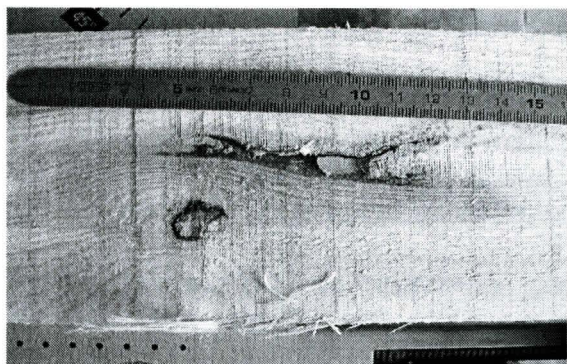
Autres défauts

Il s'agit de défauts observés moins fréquemment mais qui sont très sélectifs comme par exemple :

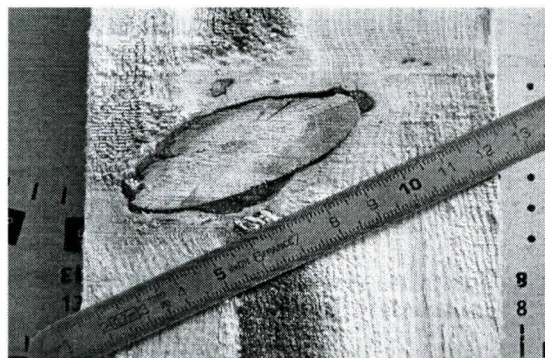
- l'entre-écorce : c'est une lame d'écorce incluse dans la masse du bois ; ce défaut est lié à une conformation particulière du tronc à un moment de la vie de l'arbre. la présence de ce défaut dans une pièce de bois est éliminatoire
- poche de résine : c'est une cavité allongée renfermant de la résine ; on admet les poches de résine dont la longueur n'excède pas 80 mm sauf pour la catégorie ST I où les poches ne sont pas admises
- les fentes : il s'agit d'une séparation de la structure dans le sens longitudinal des pièces. Elles peuvent prendre différentes formes et être situées à différents endroits (fente de rive, fente en bout,)

Remarque : la largeur des cernes fait partie des critères de classement dans les deux normes. Le Pin à crochet est un arbre de montagne à croissance relativement lente et les largeurs de cernes mesurées sur près de deux cents avivés provenant des 9 sites de prélèvement, sont comprises entre 0,5 et 4 mm ; la largeur moyenne est de l'ordre de 1, 4 mm. Ce critère n'a donc pas influencé le classement.

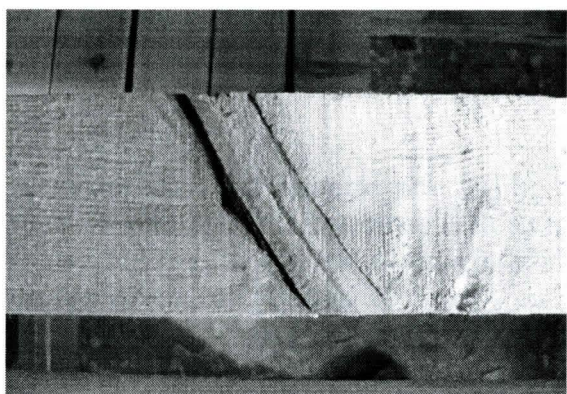
Annexe 1 : Exemples de défauts



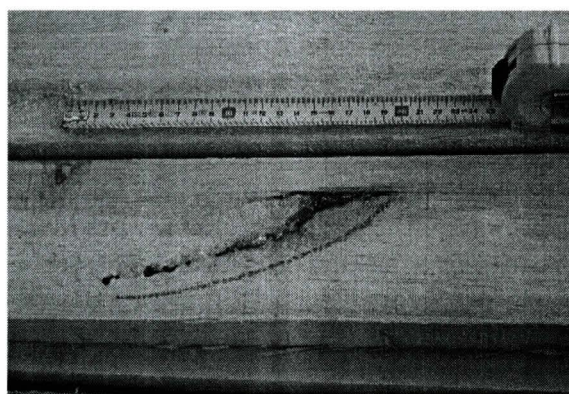
Nœuds, fente, poche de résine



nœud ovale sur face



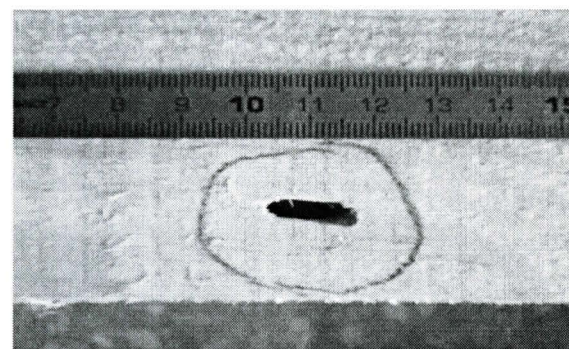
Nœud sur rive



poche de résine et entre – écorce



Fente longitudinale



trou d'insecte



Déformation — flèche de rive



flèche

Annexe 2 : Extrait de la norme NF B 52 001 mars 2009

5.2.3 Critères de classement visuel des pins (< 16 000 mm²)

Tableau 3a — Critères de classement visuel des pins (≤ 16 000 mm²)

CLASSES	ST-I ^{e)}	ST-II ^{f)}	ST-III	ST-IV
CRITÈRES				
Largeur des cernes d'accroissement (mm)	≤ 6	≤ 8 pin maritime ≤ 5	≤ 10	≤ 10
Diamètre des nœuds				
— sur la face ^{a)}	Ø ≤ 1/10 de l et Ø ≤ 15 mm	Ø ≤ 1/3 de l et Ø ≤ 50 mm	Ø ≤ 2/3 de l et Ø ≤ 80 mm	Ø ≤ 4/5 de l et Ø ≤ 150 mm
— sur la rive ^{b)}	Ø ≤ 1/3 de e et Ø ≤ 15 mm	Ø ≤ 1/2 de e et Ø ≤ 30 mm	≤ 1/2 de e et Ø ≤ 30 mm	Ø ≤ 4/5 de e et Ø ≤ 50 mm
Fentes ^{c) d)}				
— traversantes	longueur ≤ deux fois la largeur de la pièce		longueur ≤ 600 mm	
— non traversantes	longueur ≤ moitié de la longueur de la pièce		non limitée	
Grosse poche de résine	non admise	admise si < 80 mm		
Entre écorce	non admise			
Pente de fil (en fraction)				
— locale	1:10		1:4	
— générale	1:14		1:6	
Flaches	non admises			
— longueur		< 1/3 de la longueur de la pièce et < 100 cm		
— largeur		< 1/3 de l'épaisseur de la rive		
Altérations biologiques				
— bleu		admis		
— piqûres noires		admises si elles apparaissent sur une seule face		
— échauffure		non admise		
— traces de gui		excluses	admises	
Déformation maximale, en millimètres, pour une longueur de 2 m				
— de face (mm)		< 10		< 20
— de rive (mm)		< 8		< 12
— gauchissement		1 mm /25 mm de large		2 mm /25 mm de large
Tuilage	pas de restriction			

a) l : largeur de la pièce.

b) e : épaisseur de la rive.

c) la longueur des fentes est reliée à l'humidité et, par conséquent, les limites données au Tableau 3a sont seulement applicables au moment du classement.

d) Pour les pièces classées «humide», le critère «fente» est difficilement prédictible (voir NOTE 2 de l'avant propos).

e) Pour le pin maritime, les pièces ST-I sont reclassées en ST-II.

f) Pour le pin maritime, hauteur de prélèvement dans l'arbre inférieure à 12 m à partir du sol.

Annexe 3 : Extrait de la norme UNE 56544

Tabla 2 – Especificaciones para la clasificación de piezas de sección rectangular con anchura $b \leq 70$ mm

CRITERIOS DE CALIDAD		ME-1	ME-2
DIÁMETRO DE LOS NUDOS SOBRE LA CARA (h)		$d \leq 1/5$ de "h"	$d \leq 1/2$ de "h"
DIÁMETRO DE LOS NUDOS SOBRE EL CANTO (b)		$d \leq 1/2$ de "b" y $d \leq 30$ mm	$d \leq 2/3$ de "b"
ANCHURA MÁXIMA DEL ANILLO DE CRECIMIENTO ⁽¹⁾			
– Pino silvestre		≤ 4 mm	Sin limitación
– Pino laricio		≤ 5 mm	Sin limitación
– Pino gallego y pinaster		≤ 8 mm	Sin limitación
– Pino insigne (radiata)		≤ 10 mm	Sin limitación
FENDAS	De secado ⁽²⁾⁽³⁾	$f \leq 2/5$	$f \leq 3/5$
		Las fendas de secado sólo se considerarán si su longitud es mayor que la menor de las dimensiones siguientes: 1/4 de la longitud de la pieza y 1 m.	
	– Rayo – Heladura – Abatimiento	No permitidas	
ACEBOLLADURAS		No permitidas	
BOLSAS DE RESINA y ENTRECASCO		Se admiten si su longitud es menor o igual que $1,5 \cdot "h"$	
MADERA DE COMPRESIÓN		Admisible en 1/5 de la sección o de la superficie externa de la pieza	Admisible en 2/5 de la sección o de la superficie externa de la pieza
DESVIACIÓN DE LA FIBRA		1:10 (10%)	1:6 (16,7%)
GEMAS			
– longitud		$\leq 1/4$ de "L"	$\leq 1/3$ de "L"
– dimensión relativa		$g \leq 1/4$	$g \leq 1/3$
MÉDULA ⁽¹⁾		Admitida No admitida si se clasifica en húmedo	Admitida
ALTERACIONES BIOLÓGICAS			
– Muérdago (<i>I. album</i>)		– No se admite	
– Azulado		– Se admite	
– Pudrición		– No se admite	
– Galerías de insectos xilófagos		– No se admiten	
DEFORMACIONES MÁXIMAS ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
– Curvatura de cara		10 mm (para una longitud de 2 m)	20 mm (para una longitud de 2 m)
– Curvatura de canto		8 mm (para una longitud de 2 m)	12 mm (para una longitud de 2 m)
– Alabeo		1 mm (por cada 25 mm de "h") (para una longitud de 2 m)	2 mm (por cada 25 mm de "h") (para una longitud de 2 m)
– Abarquillado		1/25 de "h"	1/25 de "h"
(1) Estos criterios sólo se considerarán cuando se comercializa en húmedo.			
(2) Estos criterios no se considerarán cuando la clasificación se efectúa en húmedo.			
(3) Referidas a un 20% de contenido de humedad.			
(4) Pueden aceptarse deformaciones mayores siempre que no afecten a la estabilidad de la construcción (porque puedan corregirse durante la fase del montaje) y exista acuerdo expreso al respecto entre el suministrador y el cliente.			